# Informe de Inspección de Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO)













## Proyecto:

## "Mina de Cobre Panamá"

## Promotor:

## Minera Panamá, S.A.










**Octubre, 2024**

IEG-002-24

Informe de Inspección de Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO)

Proyecto:

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:




Elaborado por:




Octubre, 2024

| CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. | Elaborado por: | Aprobado por: |
|---|---|---|
| | | |
| | Responsable | Control de calidad |
| Idoneidad<br>DIVEDA-AA-003-2012/ Act. 2024 | Jonathan Corro<br>C.I.N.: 2017-340-021 | Roy Quintero<br>C.T. Idoneidad No.: 867 |

# Índice

2.5.1. Introducción .................... 4
2.5.2. Objetivo General .................... 4
2.5.3. Objetivos Específicos .................... 5
2.5.4. Aspecto Metodológico .................... 5
2.5.4.1. Especificaciones del equipo de medición y datos generales .................... 6
2.5.5. Resultados .................... 7
2.5.5.1. Datos generales de las mediciones .................... 7
2.5.6. Declaración de Conformidad .................... 14
2.5.7. Recomendaciones .................... 14
2.5.8. Bibliografía .................... 15
Anexos .................... 16
Anexo 2.5.1. Registro fotográfico de las mediciones de Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO) .................... 17
Anexo 2.5.2. Data generada por el equipo de medición .................... 20
Anexo 2.5.3. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 43-2001 .................... 23
Anexo 2.5.4. Certificado de calibración del equipo de medición .................... 25
Anexo 2.5.5. Hojas de campo .................... 28
Anexo 2.5.6. Mapa de ubicación de las inspecciones de Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO) .................... 31

### 2.5.1. Introducción

Los contaminantes del aire son sustancias que, cuando están presentes en la atmósfera, afectan de manera adversa la salud de los humanos, animales, plantas y vida microbiana; dañan materiales o interfieren con el disfrute de la vida (Henry y Heinke 1999).

Las principales fuentes de contaminación del aire son el transporte, la quema de combustibles, los procesos industriales y la eliminación de residuos sólidos. En el caso del $NO_2$ y $SO_2$, son considerados productos derivados de los procesos de combustión y se suelen encontrar en la atmósfera íntimamente asociados con otros contaminantes primarios como las partículas ultrafinas. Por su parte, el CO está relacionado con una combustión ineficiente en las fuentes relacionadas con el transporte (OMS 2006).

Contaminante del ambiente, se define como todo agente físico, químico o biológico, capaz de alterar las condiciones del ambiente en el centro de trabajo y que, por su naturaleza, propiedades, concentración y tiempo de exposición, pueda alterar la salud de los trabajadores (MICI 2001).

El presente documento forma parte del Décimo Informe de Seguimiento del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", durante la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento), e incluye los resultados de las mediciones de las Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO), realizadas en el Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada y en el Punto 2: Estación de combustible – MSA.

### 2.5.2. Objetivo General

Verificar las concentraciones de $NO_2$, $SO_2$ y CO, presentes en el ambiente ocupacional y a los que pueden estar expuestos los trabajadores del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

### 2.5.3. Objetivos Específicos

- Establecer los frentes de trabajo de interés durante la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento), con el objetivo de verificar las concentraciones de $NO_2$, $SO_2$ y CO en los sitios seleccionados.
- Verificar el uso del equipo de protección respiratoria, de acuerdo con las señalizaciones de seguridad y las características del frente de trabajo.
- Verificar las condiciones de los frentes de trabajo activos y el tiempo de exposición aproximado dentro de la jornada laboral completa.
- Comparar los resultados de las concentraciones de $NO_2$, $SO_2$ y CO, con los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI[1]-COPANIT[2] 43-2001, para concentraciones promedio ponderadas en el tiempo (CPT[3]) a 8 horas.

### 2.5.4. Aspecto Metodológico

Para la medición de las concentraciones de $NO_2$, $SO_2$ y CO, se realizaron los siguientes pasos:

- Breve recorrido en los frentes de trabajos activos (parte del Plan de Preservación y Gestión segura), con la finalidad de identificar las posibles fuentes generadoras de gases.
- Selección del sitio donde será ubicado el equipo de medición (medidor de lectura directa de ubicación fija), el cual detecta los gases a través de sensores electroquímicos.
- Verificar el uso del equipo de protección personal respiratorio (respiradores) utilizados en el área (si aplica).
- Ubicar el equipo de medición en el sitio seleccionado.
- Realizar la calibración de Auto-Cero y configuración del equipo para realizar la medición.
- Registrar la información sobre las condiciones climáticas, tipo de ventilación existente en el sitio, coordenadas, fuentes generadoras de gases identificadas y observaciones

[1] DGNTI: Dirección General de Normas y Tecnología Industrial.
[2] COPANIT: Comisión Panameña de Normas Industriales y Tecnología.
[3] CPT: Concentración promedio ponderada en el tiempo (8 horas de exposición diarias y de las cuales la mayoría de los trabajadores expuestos, no presentan efectos adversos a la salud).

generales del sitio. De igual forma, se realiza una breve entrevista a los colaboradores presentes en el sitio, a fin de conocer la duración de su jornada de trabajo, actividades que realizan, identificar posibles fuentes generadoras de gases, tiempo de exposición aproximado y equipo de protección personal respiratorio utilizado (junto con la información técnica del respirador).

- Efectuar la medición por un periodo de 8 horas en el sitio seleccionado, tomando como referencia el caso de muestro por área y comparar los resultados con los límites máximos de referencia para compuestos químicos ($NO_2$, $SO_2$ y CO), establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, "*Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas*".

### 2.5.4.1. Especificaciones del equipo de medición y datos generales

En la Tabla 2.5.1 se presenta la información técnica del equipo utilizado e información general de las mediciones.

**Tabla 2.5.1. Información técnica del equipo de medición de gases e información de las mediciones**

| Información Técnica | |
|---|---|
| **Equipo empleado** | **Medidor de gases de ubicación fija** |
| **Marca/ modelo** | Honeywell/ PGM 6560A |
| **Número de serie** | W01A00000531 |
| **Fecha de la última calibración** | 30 de julio de 2024 |
| **Volumen de flujo** | 450 cc/min |
| **Norma aplicada** | Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, "*Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas*" |
| **Límites de referencia** | Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001: |

| Información Técnica | | |
|---|---|---|
| | **CPT**[4]**:** CO = 25 ppm; **CPT:** $NO_2$ = 3 ppm; **CPT:** $SO_2$ = 2 ppm | |
| **Metodología de medición** | Lectura directa por sensores electroquímicos | |
| **Fecha de la medición** | - Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada: 2 de octubre del 2024;<br>- Punto 2: Estación de combustible – MSA: 3 de octubre de 2024. | |
| **Nombre de los inspectores** | Vianka Gamboa<br>C.T. Idoneidad No.: 1716 | Jonathan Corro<br>C.I.N.: 2017-340-021 |
| **Persona de contacto** | | |
| **Nombre** | Katiuska Hernández | |
| **Teléfono** | 6168-8517 | |
| **Correo electrónico** | katiuska.hernandez@fqml.com | |
| **Fecha de emisión** | 18 de febrero de 2025 | |

Fuente: Especificaciones del equipo técnico y datos de campo. CODESA, 2024 (ver los certificados de calibración en el anexo 2.5.4).

### 2.5.5. Resultados

#### 2.5.5.1. Datos generales de las mediciones

En las Tablas 2.5.2 y 2.5.3, se muestran los datos generales de las mediciones de las Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO) realizadas en el Punto1: Garita San Benito – Área de Avanzada y en el Punto 2: Estación de combustible -MSA, las cuales forman parte del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

[4] CPT: Concentración ponderada en el tiempo (8 horas de exposición).

**Tabla 2.5.2. Datos generales de la medición efectuada en el Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada**

| Condiciones climáticas | | | |
|---|---|---|---|
| **Humedad relativa** | **Dirección del viento** | **Velocidad del viento** | **Temperatura** |
| **69.1%** | **250° O** | **3.1 km/h** | **31.3 °C** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Colaborador(es) en sitio** | - **Eugenio Jiménez (Oficial de seguridad física)**: Se evidenció que se mantuvo en el sitio durante toda la medición, realizando revisiones de los vehículos y del personal que ingresa y se retira del Proyecto.<br>- **Eugenio Rodríguez (Oficial de seguridad física)**: Se evidenció que se mantuvo en el sitio durante toda la medición, realizando revisiones de los vehículos y del personal que ingresa y se retira del Proyecto. | | |
| **Equipo de protección respiratoria** | - **Eugenio Jiménez**: No utiliza protección respiratoria, ya que no es requerida para su puesto de trabajo.<br>- **Eugenio Rodríguez**: No utiliza protección respiratoria, ya que no es requerida para su puesto de trabajo. | **APF[5]:** | N/A |
| **Tiempo de exposición aproximado durante la medición** | 8 horas aproximadas (tomando en cuenta desplazamientos en el sitio e ingreso en la garita de control). | | |
| **Coordenadas (WGS 84)** | 977279 N – 540920 E | | |
| **Tipo de ventilación** | Sitio aviento, con presencia de aire natural (los colaboradores se mantienen al aire libre por periodos largos de tiempo). | | |

| **Actividad realizada en el área de medición** | **Fuente(s) generadora(s) de gases** | **Gases monitoreados** | **Hora inicial** | **Hora final** | **Duración** |
|---|---|---|---|---|---|
| Verificación del ingreso y retiro de personal, equipos y vehículos, durante toda la jornada | Paso de vehículos terrestres de forma constante | $NO_2$ -$SO_2$ -CO | 9:28 a.m. | 5:29 p.m. | 8 horas |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

[5] APF: Factor de protección asignado por OSHA

**Tabla 2.5.3. . Datos generales de la medición efectuada en el Punto 2: Estación de combustible - MSA**

<table>
<tr><th colspan="6">Condiciones climáticas</th></tr>
<tr><th>Humedad relativa</th><th colspan="2">Dirección del viento</th><th colspan="2">Velocidad del viento</th><th>Temperatura</th></tr>
<tr><td>81%</td><td colspan="2">211° S/O</td><td colspan="2">1.8 km/h</td><td>29.6 °C</td></tr>
<tr><th>Colaborador(es) en sitio</th><td colspan="5">Guillermo Cedeño (Despachador de combustible): Se mantuvo en el sitio durante toda la medición, despachando combustible a vehículos terrestres.</td></tr>
<tr><th>Equipo de protección respiratoria</th><td colspan="3">Guillermo Cedeño: No utilizaba protección respiratoria, ya que no es requerida para su puesto de trabajo. Sin embargo, se mantienen respiradores como parte de los insumos del equipo para atención en caso de derrames de hidrocarburos.</td><th>APF[6]:</th><td>N/A</td></tr>
<tr><th>Tiempo de exposición aproximado durante la medición</th><td colspan="5">6.5 horas aproximadas (tomado en cuenta desplazamientos en el sitio y tiempo de almuerzo).</td></tr>
<tr><th>Coordenadas (WGS 84)</th><td colspan="5">978207 N – 537391 E</td></tr>
<tr><th>Tipo de ventilación</th><td colspan="5">Sitio aviento, con presencia de aire natural (el colaborador permanece en el exterior (bajo techo) la mayor parte del tiempo durante su jornada de trabajo).</td></tr>
<tr><th>Actividad realizada en el área de medición</th><th>Fuente(s) generadora(s) de gases</th><th>Gases monitoreados</th><th>Hora inicial</th><th>Hora final</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>Despacho de combustible diésel para vehículos terrestres</td><td>Paso de vehículos terrestres</td><td>$NO_2$ -$SO_2$ -CO</td><td>8:29 a.m.</td><td>5:17 p.m.</td><td>8 horas, 48 minutos</td></tr>
</table>

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

En la Tabla 2.5.4 y en las Gráficas 2.5.1 a 2.5.3, se presentan los resultados de las mediciones de las concentraciones de $NO_2$, $SO_2$ y CO y su comparación con los límites máximos permisibles, para concentraciones promedio ponderadas en el tiempo (CPT), a 8 horas, según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

[6] APF: Factor de protección asignado por OSHA

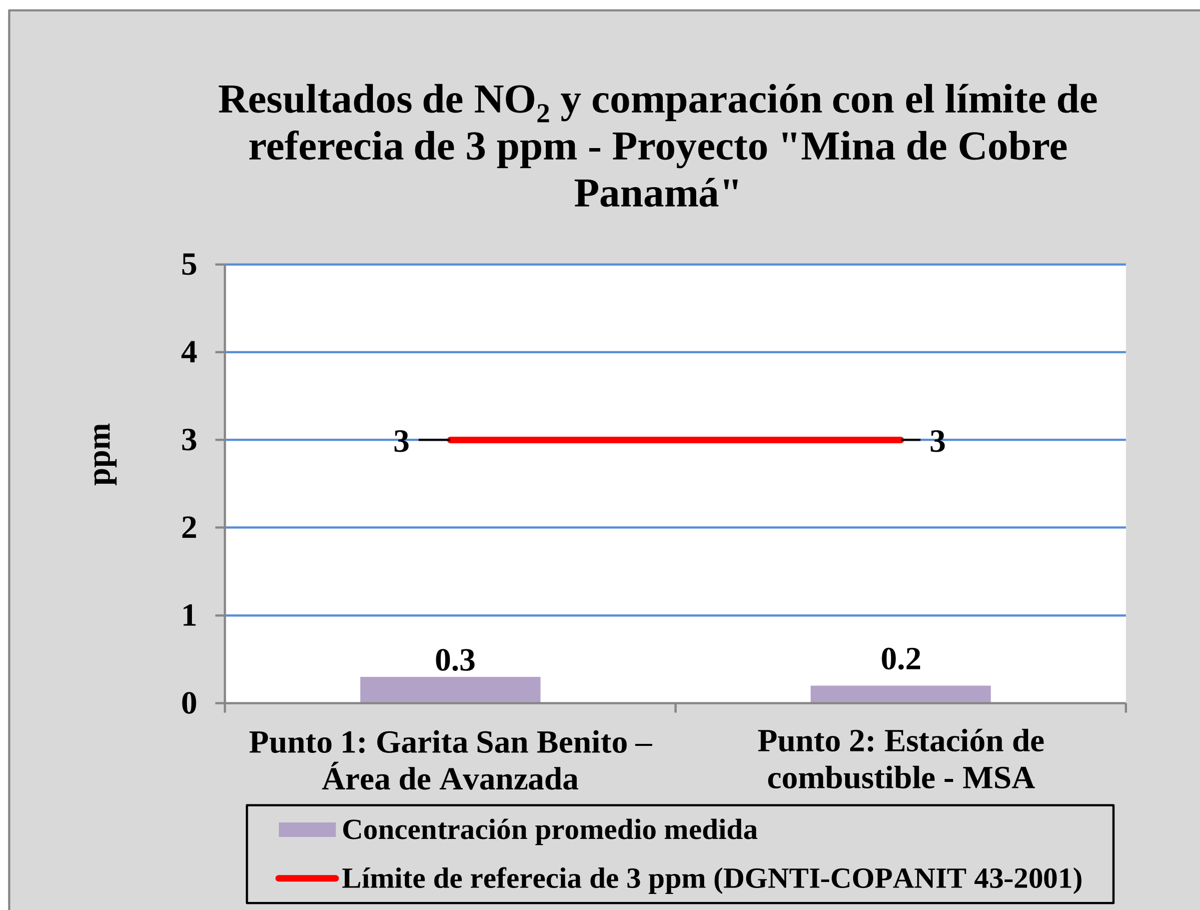
**Tabla 2.5.4. Comparación entre los resultados de $NO_2$, $SO_2$ y CO y los límites máximos según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para concentraciones promedio ponderadas en el tiempo (CPT) a 8 horas**

| Sitio de medición | Parámetro | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $NO_2$ (ppm) | | $SO_2$ (ppm) | | CO (ppm) | |
| | Valor medido (ppm)[7] | CPT (DGNTI COPANIT 43-2001)[8] | Valor medido (ppm) | CPT (DGNTI COPANIT 43-2001) | Valor medido (ppm) | CPT (DGNTI COPANIT 43-2001) |
| Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada | 0.3 | 3 ppm | N.D.[9] | 2 ppm | N.D. | 25 ppm |
| Punto 2: Estación de combustible - MSA | 0.2 | | N.D. | | N.D. | |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

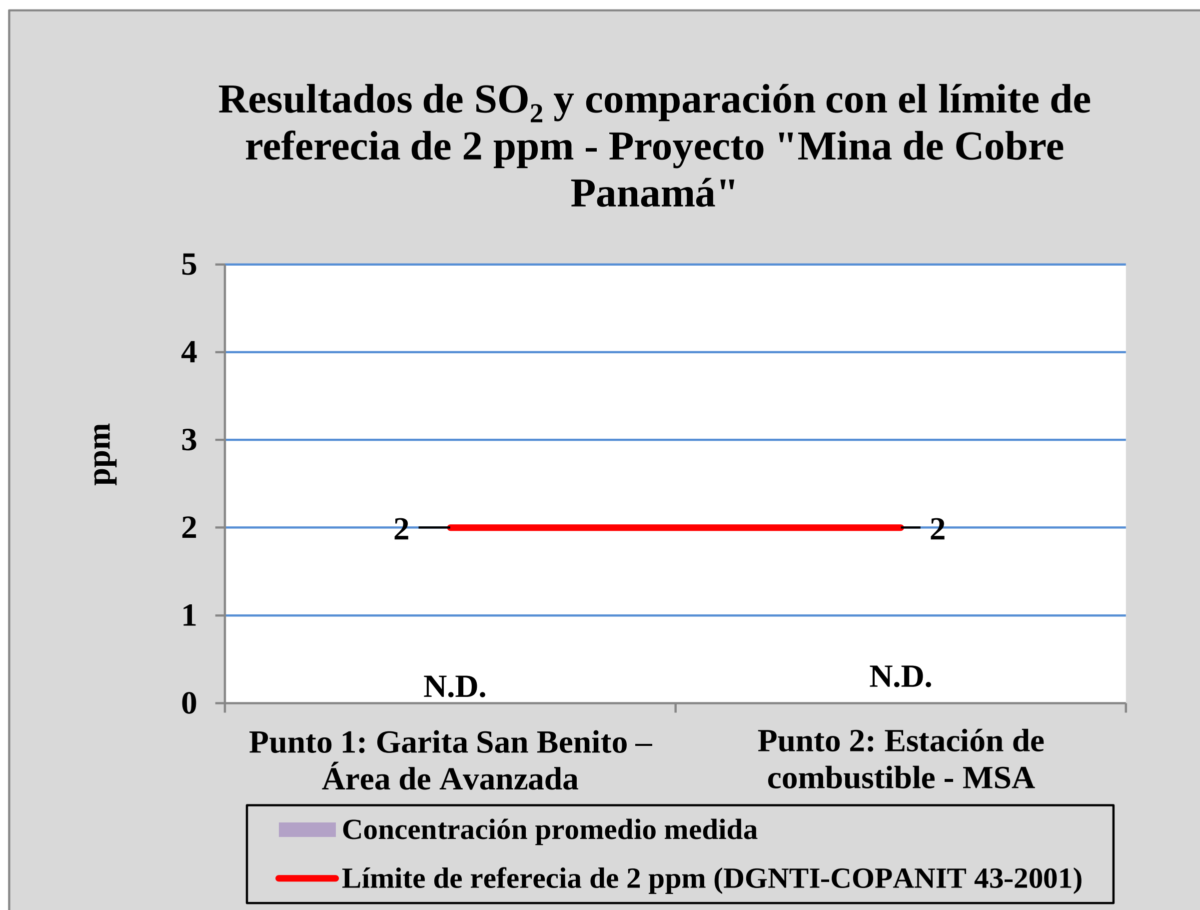
[7] ppm: parte de vapor o gramos, por millón de parte de aire contaminado para volumen.
[8] Límite máximo permisible establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.
[9] N.D (No Detectable): Niveles medidos inferiores al límite mínimo de detección del equipo utilizado (menor a 0.1 ppm).

**Gráfica 2.5.1. Resultados de las mediciones de NO2, y su comparación con el límite de referencia**



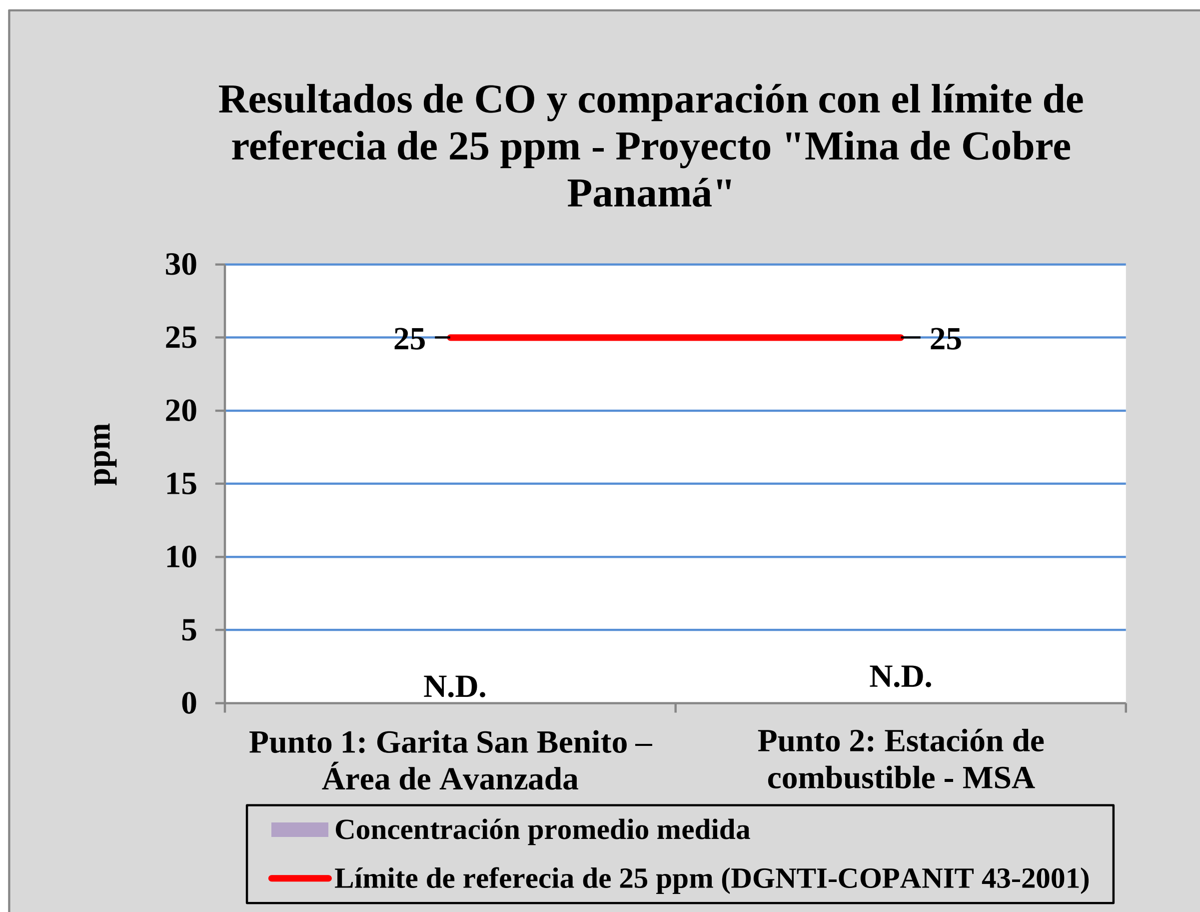

Fuente: CODESA, 2024.

**Gráfica 2.5.2. Resultados de las mediciones de $SO_2$, y su comparación con el límite de referencia**




Fuente: CODESA, 2024.

**Gráfica 2.5.3. Resultados de las mediciones de CO y su comparación con el límite de referencia**




Fuente: CODESA, 2024.

### 2.5.6. Declaración de Conformidad

Los resultados de las concentraciones de gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO), medidas en el Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada y en el Punto 2: Estación de combustible - MSA, indican lo siguiente:

En el Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada y en el Punto 2: Estación de combustible – MSA, los valores de Dióxido de Sulfuro ($SO_2$) y Monóxido de Carbono (CO), se mantienen por debajo del límite mínimo de detección del equipo y a su vez, por debajo de los límites máximos establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para concentraciones promedio ponderadas en el tiempo (CPT), a 8 horas de exposición, utilizado como referencia para estos dos (2) gases.

Para el caso del Dióxido de Nitrógeno ($NO_2$,) el resultado de la concentración promedio medida en el Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada, muestra un valor de 0.3 ppm, el cual se mantiene por debajo del límite máximo de 3 ppm, establecido en el el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para una concentración promedio ponderada en el tiempo (CPT) a 8 horas. De igual forma, el resultado de la concentración promedio de $NO_2$, medida en el Punto 2: Estación de combustible – MSA, refleja un valor de 0.2 ppm, el cual se mantiene por debajo del límite máximo de 3 ppm, establecido en el el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para una concentración promedio ponderada en el tiempo (CPT) a 8 horas.

### 2.5.7. Recomendaciones

- Continuar con las revisiones y mantenimientos preventivos/ correctivos de los equipos, vehículos y maquinarias utilizadas como parte de la fase del Plan de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento), a fin de evitar fallas que deriven en el aumento de la generación de gases de combustión.
- Continuar con las mediciones de las concentraciones de gases, las cuales brindan información sobre las condiciones de las atmósferas de trabajo y la presencia de posibles fuentes emisoras de gases.

## 2.5.8. Bibliografía


- Henry, JG; Heinke, GW. 1999. Ingeniería Ambiental. 2da. Edición. Pearson Prentice Hall, México. 788 p.
- MICI - DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas. República de Panamá.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2006. Las directrices sobre la calidad del aire en la protección de la Salud Pública. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html.

**Anexos**

**Anexo 2.5.1. Registro fotográfico de las mediciones de Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO)**






Imágenes 2.5.1 y 2.5.2. Equipo de medición de gases en el Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada (977279 N – 540920 E)






Imágenes 2.5.3 y 2.5.4. Fuente generadora de gases registrada: paso de vehículos terrestres de manera constante (977279 N – 540920 E)







Imágenes 2.5.5 y 2.5.6. Equipo de medición de gases en el Punto 2: Estación de combustible – MSA (978207 N – 537391 E)







Imágenes 2.5.7 y 2.5.8. Fuente generadora de gases reportada: paso de vehículos terrestres (978207 N – 537391 E)

## Anexo 2.5.2. Data generada por el equipo de medición

## Resultados registrados en el Punto 1: Garita San Benito – Área de Avanzada

Summary

| | | | |
|---|---|---|---|
| Unit Name | AreaRAE Pro(PGM-6560) | | |
| Unit SN | W01A00000531 | | |
| Unit Firmware Ver | V1.08 | | |
| Running Mode | Safety Mode | | |
| Datalog Mode | Auto | | |
| Diagnostic Mode | No | | |
| Stop Reason | Power Down | | |
| Site ID | SITE0000 | | |
| User ID | USER0000 | | |
| Begin | 02/10/2024 09:28:06 | | |
| End | 02/10/2024 17:29:47 | | |
| Sample Period(s) | 60 | | |
| Number of Records | 481 | | |
| Sensor | NO2(ppm) | SO2(ppm) | CO(ppm) |
| Sensor SN | SC03750469W9 | SCA3AF0057W9 | SC03060232VA |
| Measure Type | Min; Avg; Max; Real | Min; Avg; Max; Real | Min; Avg; Max; Real |
| Span | 5.0 | 5.0 | 50 |
| Span 2 | N/A | N/A | N/A |
| Low Alarm | 3.0 | 2.0 | 25 |
| Lowlow Alarm | N/A | N/A | N/A |
| High Alarm | 5.0 | 5.0 | 50 |
| Over Alarm | 20.0 | 20.0 | 500 |
| STEL Alarm | 5.0 | 5.0 | 50 |
| TWA Alarm | 3.0 | 2.0 | 25 |
| Measurement Gas(CF) | N/A | N/A | N/A |
| Calibration Time | 24/07/2024 14:48:00 | 24/07/2024 14:37:00 | 24/07/2024 14:51:00 |
| Bump Test Time | 24/07/2024 14:48:00 | 24/07/2024 14:37:00 | 24/07/2024 14:51:00 |
| Peak | 0.8 | 0.0 | 3 |
| Min | 0.0 | 0.0 | 0 |
| Average | 0.3 | 0.0 | 0 |

## Resultados registrados en el Punto 2: Estación de combustible - MSA

Summary

| | | | |
|---|---|---|---|
| Unit Name | AreaRAE Pro(PGM-6560) | | |
| Unit SN | W01A00000531 | | |
| Unit Firmware Ver | V1.08 | | |
| Running Mode | Safety Mode | | |
| Datalog Mode | Auto | | |
| Diagnostic Mode | No | | |
| Stop Reason | Power Down | | |
| Site ID | SITE0000 | | |
| User ID | USER0000 | | |
| Begin | 10/03/2024 08:29:18 | | |
| End | 10/03/2024 17:17:57 | | |
| Sample Period(s) | 60 | | |
| Number of Records | 528 | | |
| Sensor | NO2(ppm) | SO2(ppm) | CO(ppm) |
| Sensor SN | SC03750469W9 | SCA3AF0057W9 | SC03060232VA |
| Measure Type | Min; Avg; Max; Real | Min; Avg; Max; Real | Min; Avg; Max; Real |
| Span | 5.0 | 5.0 | 50 |
| Span 2 | N/A | N/A | N/A |
| Low Alarm | 3.0 | 2.0 | 25 |
| Lowlow Alarm | N/A | N/A | N/A |
| High Alarm | 5.0 | 5.0 | 50 |
| Over Alarm | 20.0 | 20.0 | 500 |
| STEL Alarm | 5.0 | 5.0 | 50 |
| TWA Alarm | 3.0 | 2.0 | 25 |
| Measurement Gas(CF) | N/A | N/A | N/A |
| Calibration Time | 07/24/2024 14:48:00 | 07/24/2024 14:37:00 | 07/24/2024 14:51:00 |
| Bump Test Time | 07/24/2024 14:48:00 | 07/24/2024 14:37:00 | 07/24/2024 14:51:00 |
| Peak | 0.5 | 0.1 | 0 |
| Min | 0.0 | 0.0 | 0 |
| Average | 0.2 | 0.0 | 0 |

# Anexo 2.5.3. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 43-2001

# GACETA OFICIAL

ORGANO DEL ESTADO

AÑO XCVII    PANAMÁ, R. DE PANAMÁ JUEVES 17 DE MAYO DE 2001    Nº 24,303

CONTENIDO

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)
"APROBAR EL REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 43-2001 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL." ..........PAG. 1

AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE
RESOLUCION Nº 09 JD-A.T.T.T.
(De 14 de mayo de 2001)
"SE APRUEBA EL ACUERDO SUSCRITO ENTRE LOS REPRESENTANTES DEL CONSEJO NACIONAL DE TRABAJADORES ORGANIZADOS (CONATO), LA CAMARA NACIONAL DE TRANSPORTE (CANATRA) Y REPRESENTANTES DEL GOBIERNO NACIONAL, EL DIA 14 DE MAYO DE 2001." .... PAG. 44

AVISOS Y EDICTOS .......... PAG. 45

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

REGLAMENTO TÉCNICO
DGNTI – COPANIT 43 – 2001

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD
PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
ATMOSFÉRICA EN AMBIENTES DE TRABAJO
PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUÍMICAS.

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMASY TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)
APARTADO POSTAL 9658 Zona 4, Rep. de Panamá.

**Límite de referencia para Monoxido de Carbono (CO)**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Monóxido de Carbono | 25 | 29 | 50 | 55 | |

**Límites de referencia para Dióxido de Nitrógeno ($NO_2$) y Dióxido de Azufre ($SO_2$)**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dióxido de Nitrógeno | 3 | 5 | 5 | 10 | No Clasificable (Apéndice 4A) |
| Dióxido de Sulfuro | 2 | 5 | 5 | 13 | No Clasificable (Apéndice 4A) |

## Anexo 2.5.4. Certificado de calibración del equipo de medición

**Medidor de gases AREA RAE PRO – Modelo: PGM6560, SN: W01A00000531**



CIH Equipment Company Inc
1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: https://cihequipment.com



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : USRL/00659/24

Calibrated Date: 07-30-2024

| | | | |
|---|---|---|---|
| Customer Name & Address | : CODESA<br>8610 NW 72nd Street CEFERINO VILLAMIL/GTSPTY #5521-567<br>Miami, FL 33195 | Type | : 02 Gas |
| Received Date | : 07-17-2024 | Manufacturer | : RAE |
| Recommended Due Date | : 07-30-2025 | Model Number | : PGM-6560A |
| Location | : At Lab | Serial Number | : W01A00000531 |
| Data Type | : As Left | Calibration Type | : Limited Calibration |
| Date of Issue | : 07-30-2024 | | |

**Work Procedure:** 02-Base-Gas

**Reference Equipment(s) used:**

| Equipment Name | Serial No. | Traceability | Certificate No. | Calibration Due Date |
|---|---|---|---|---|
| Calibration Gas | Lot #22-8562 | H2S (10 ppm)/CO (50 ppm)/CH4 (2.5%, 50% LEL)/O2 (18.0%)/N2 | | 08-15-2024 |
| Calibration Gas | Lot #23-1420 | C4H8 (100ppm) | | 12-11-2027 |
| Calibration Gas | Lot #23-9445 | SO2 (5ppm) | | 03-04-2025 |
| Calibration Gas | Lot #24-1647 | Zero Air | | 03-04-2028 |
| Calibration Gas | Lot #24-1848 | NO2 (5ppm) | | 04-16-2025 |

**Traceability Statement:**

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

**Technician Name :**
John Russell

**Approved By :**
Vivian M Hoenshell

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443
Website: https://cihequipment.com

Page 1 of 2




CIH Equipment Company Inc
1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: https://cihequipment.com




## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : USRL/00659/24

Calibrated Date: 07-30-2024

**Calibration Results (As Left)**

**Gas Calibration Data**

Lab Conditions : 76.6°F 51.0% RH 30.13 in.Hg
Unit of Measurement : ppm

| Gas Type | Tolerance (%) | Reference Data | Measured Data | Error | Result |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbon Monoxide [CO] | 5.0 | 50.0 | 52.0 | 2.0 | Pass |
| Oxygen [O2] | 5.0 | 18.0 | 18.0 | 0 | Pass |
| Isobutylene [C4H8] | 5.0 | 100.0 | 100.4 | 0.4 | Pass |
| Nitrogen Dioxide [NO2] | 5.0 | 5.0 | 5.1 | 0.1 | Pass |
| Sulfur Dioxide [SO2] | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 0 | Pass |

## Anexo 2.5.5. Hojas de campo

CODESA CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

| HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE CONCENTRACIONES DE GASES | | | | RE-41 |
|---|---|---|---|---|
| **Datos generales** | | | | |
| Nombre del proyecto: | Mina de Cobre Panamá | | | |
| Lugar | Donoso, Colón | Fecha: | 2 oct. 2024 | |
| Promotor: | MINERA PANAMÁ, SA | Persona de Contacto | Katiuska Hernández | |
| Teléfono: | 61888517 | e-mail: | Katiuska.Hernandez@fqml.com | |

| **Condiciones climáticas** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Área/ sitio de inspección: | Garita San Benito (Avanzada) | | | | |
| Humedad relativa: | 69.1% | Soleado | ✓ | Época Seca | — |
| Dirección del viento: | 250° w | Nublado | — | Época Lluviosa | ✓ |
| Velocidad del viento: | 3.1 | Lluvioso | — | Coordenadas UTM WGS 84 | 540920 E 977279 N |
| Temperatura: | 31.3 °C | | | | |

| Características generales del monitoreo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de colaborador(es) en sitio: | Eugenio Jimenez, Eugenio Rodriguez | | | | |
| Nombre del Supervisor: | Albis Madrid | Duración de la jornada (horas): | | 12 horas | |
| Tipo de ventilación en área/ sitio: | aire natural (Sitio Abierto) | Tiempo de exposición aproximado durante la medición: | | 8 horas | |
| E.P.P. utilizado y APF | No aplica | Medidor de gases utilizado: | | AreaRAE W01A00000531 | |
| Actividades desarrolladas durante la medición: | Fuente(s) Generadora(s) de gases | Gases evaluados | Hora inicial | Hora final | Duración |
| * Revisión de vehículos para ingreso | * Paso Vehicular | $NO_2$ | 9:28 am | 5:29 pm | 8:01 horas |
| | | $SO_2$ | | | |
| | | CO | | | |

| Observaciones | | | |
|---|---|---|---|
| * Paso de Vehículos para ingreso al proyecto | | | |
| Elaborado por: | Yanka Gamboa | Firma: | Gamboa |
| Dep. Higiene; aprobado por: | Dayanis Blanco | Firma: | [firma] |

CODESA CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

| HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE CONCENTRACIONES DE GASES | | | | RE-41 |
|---|---|---|---|---|
| Datos generales | | | | |
| Nombre del proyecto: | Mina de Cobre Panamá | | | |
| Lugar | Donoso, Colón | Fecha: | 3 oct 2024 | |
| Promotor: | MINERA PANAMÁ, SA | Persona de Contacto | Katiuska Hernández | |
| Teléfono: | 6188-8517 | e-mail: | Katiuska.Hernandez@fqml.com | |

| Condiciones climáticas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Área/ sitio de inspección: | ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE MSA (LIVIANO) | | | | |
| Humedad relativa: | 81% | Soleado | ✓ | Época Seca | — |
| Dirección del viento: | 211° SO | Nublado | — | Época Lluviosa | ✓ |
| Velocidad del viento: | 1.8 Km/h | Lluvioso | — | Coordenadas UTM WGS 84 | 978207 N 537391 E |
| Temperatura: | 29.6 °C | | | | |

| Características generales del monitoreo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de colaborador(es) en sitio: | Guillermo Cedeño | | | | |
| Nombre del Supervisor: | Juan Carlos Tello | Duración de la jornada (horas): | | 9 horas | |
| Tipo de ventilación en área/ sitio: | (Sitio abierto) Aire Natural | Tiempo de exposición aproximado durante la medición: | | 6.5 horas | |
| E.P.P. utilizado y APF | N/A | Medidor de gases utilizado: | | AreaRAE W01A00000531 | |
| Actividades desarrolladas durante la medición: | Fuente(s) Generadora(s) de gases | Gases evaluados | Hora inicial | Hora final | Duración |
| * Despacho de combustible diésel | * Paso de vehículos livianos | $NO_2$ | 8:29 am | 5:17 pm | 8:48 horas |
| | | $SO_2$ | | | |
| | | CO | | | |

**Observaciones**

* A las 2:00 pm ya habían transitado alrededor de 20 vehículos livianos por la surtidora de combustible
* En los Kits antiderrame se encuentran respiradores, en caso de derrames.
* Leve precipitación desde las 5:00 pm

| | | | |
|---|---|---|---|
| Elaborado por: | Jonathan Corro | Firma: | [firma] |
| Dep. Higiene; aprobado por: | Dayanis Blanco | Firma: | [firma] |

**Anexo 2.5.6. Mapa de ubicación de las mediciones de Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$ y CO)**

MAPA DE UBICACIÓN DE SITIOS DE MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES DE GASES (NO2, SO2, CO)

PROYECTO: CATEGORÍA III
"MINA DE COBRE PANAMÁ"

10mo IS del Plan de Preservación y Gestión Segura (PGS)

Inspección de Concentraciones de Gases ($NO_2$, $SO_2$, CO)

| ID | X | Y | Área |
|---|---|---|---|
| 1 | 540920 | 977279 | Garita San Benito - Avanzada |
| 2 | 537391 | 978207 | Estación de combustible - MSA |

SITIOS DE MEDICIÓN MINA

Localización Nacional

LEYENDA

RED VIAL
Vías principales
Caminos

LIMITES
Corregimientos
Área protegida

TOPOGRAFIA
Curvas de nivel

HIDROGRAFIA
Ríos y quebradas
Lagos, lagunas. embalses

ESTRUCTURAS
Edificios
Áreas pobladas

SITIOS DE MEDICIÓN
Sitios de medición en la mina

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
Concesiones
Desarrollo del proyecto
Huella del proyecto
Explotación minera

Sistema de Referencia Espacial:
Sistema Geodésico Mundial de 1984
Proyección Universal Transversal de Mercator
Zona 17 Norte

Escala: 1:150,000

CODESA

Fuente: Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" Año 2011. Hojas: 1:25000. Instituto Nacional de Estadística y Censo. INEC, Contraloría General de la República



